

أُسْوَى غُيى لندلف

بقلم : الأستاذ أحمد عبد الرحمن

الصناعة ، التى أصبحت ركيزته فيما بعد عندما أصبح يافعا فى جامعة بطرسبورج ، وكان موضوع رسالة الماجستير تكنولوجيا الزواج .

وفى عام ١٨٤٠ عادت الأسرة الى طوبلسك ، فاختلطت بمجتمع يلتهب حماسة ، فأغلب القوم هناك كانوا من المنفيين السياسيين بعد ثورة ديسمبر عام ١٨٢٥ وتزوجت أولجا شقيقة ديمترى أحد هؤلاء المنفيين، والتحق فتانا ديمترى عام ١٨٤١ بالمدرسة الثانوية ، فبرزت مواهبه بها فى الرياضيات والفيزياء والجغرافيا ، وأسعفته ذاكرته القوية فى استيعاب كل ما تلقاه من هذه العلوم ، وتطلعت أمانيه الى مزيد من تحصيل العلم بجامعة موسكو ، وشاركته أمه تلك الأمانى .

غير أن الدهر لم يترك تلك الأسرة تنعم طويلا ، فمات الوالد عام ١٨٤٧ وتبعته ابنته الكبرى ، وغادر الاخوة الكبار طوبلسك ، فلم يبق من الأسرة فى هذه البلدة غير ديمترى وأمه ماريا وشقيقته ليزا ، اضطروا لذلك حتى أتم ديمترى دراسته عام ١٨٤٩

ولد مندليف يوم ٨ فبراير عام ١٨٣٤ بمدينة طوبلسك بسيبيريا ، فكان أصغر أشقائه البالغ عددهم ستة عشر ، تخرج والده من معهد المعلمين بسانت بطرسبورج عاصمة روسيا القيصرية ، وعين ناظرا للمدرسة الثانوية بطوبلسك منذ عام ١٨٢٧ وفى السنة التى ولد فيها ديمترى أصيب الوالد العائل بالعمى ، فاستقال من وظيفته لعجزه عن القيام بإدارة المدرسة وهكذا وجدت الأسرة نفسها دون عائل .

وتحملت الزوجة ذلك الخطب الجلل، فأعادت فتح مصنع للزجاج ورثته عن أخيه فى قرية تبعد عشرين ميلا عن طوبلسك، ومن ثم انتقلت الأسرة جميعها الى تلك القرية ، وصادف ماريا مندليف التوفيق فى إدارة المصنع الذى كان ينتج مختلف السلع الزجاجية لاحتياجات الصيدليات .

نشأ ديمترى فى هذا الوسط ، وهو يرى أمه تدير مصنعا يتأجج لهيبا من زجاج مصهور ، ثم يرى نافخى الزجاج ، فيتعلم الكثير منهم عن هذه

السويدي برزيليوس تباعا أثرت في مناشط الفكر، وكثيرا ما أثارت نقاشا في مجالات عدة ، فنظريته عن الأقطاب الكهربائية التي تحويها الذرات ، ما فتئت أن أطاح بها عالمان فرنسيان هما دوماس ولورنت، وكان لهذا التنافس صدها في جامعة بطرسبورج .

وأول بحث قام به ديمتري كان عن تحليل عينات لبعض الخامات الفنلندية، ثم أعقبه بحث في التشابه البللوري ، وعلاقة ذلك بخواص العناصر ، وسلبه الاجهاد راحته ، فأصيب عام ١٨٥٣ بمرض في صدره ، ودخل مستشفى المعهد للعلاج ، وقرر الأطباء أن حياته لن تستمر أكثر من ستة أشهر ، الا اذا انتقل الى جامعة كييف ، حيث الجو أكثر دفئا ولكنه رفض مغادرة بطرسبورج ، حتى لا يحرم من ملازمة أساتذته الذين ملأوا قلبه حبا بعلم الكيمياء .

ونال درجته العلمية بتفوق عام ١٨٥٥ ، فكان أول دفعته ، فمنحوه الميدالية الذهبية ، ونشرت رسالته عن التشابه البللوري وصلته بالعلاقات الأخرى بين التكوين البللوري والتركيب الكيميائي في المجلة العلمية للتعيين ، وحفره النجاح على تحضير رسالة الماجستير ، ولكن المرض عاوده ثانيا بشدة ، فنصحه الأطباء بأن يطلب من الاجواء جوا دافئا .

فذهب الى جنوب روسيا ليشغل منصبا ، مدرس علوم ببلدة سمفربول بشبه جزيرة القرم التي كانت في ذلك الوقت موطئا لحرب مستعرة بين تركيا وانجلترا وفرنسا من جهة وروسيا من جهة أخرى، واشتركت في الحرب فرقة عسكرية مصرية كان فيها على مبارك ، وانهارت سيقا ستبول ، أما سمفربول فقد نجت بعدها وفيها تعرف بجراح

وبعدها ظعن الجميع الى موسكو ، قاطعين آلاف الأميال في عربة تجرها الخيول ، فوق هضاب ومرتفعات وأودية وغيابات وأنهار، انطبعت تأثيراتها في ذهن الفتى ، فكانت مصدرا لايمانه بينابيع الثروات في بلاده المترامية .

ورفضت جامعة موسكو طلب التحاقه بها ، لأنها لا تقبل سوى خريجي المدارس الثانوية التي تقع في منطقتها فقط ، فرحلت الأسرة الى بطرسبورج ، ونجح ديمتري بصعوبة في الالتحاق بمعهد المعلمين الذي يعد معلمى المدارس الثانوية .

غير أن الزمن عاد وأسلم الفتى لفجعة أكبر مما صادفته قبلا ، فماتت أمه في سبتمبر عام ١٨٥٠ ، وأعقبها اخته ليزا بعد ثمانية عشر شهرا ، فبقى وحيدا يصارع الزمن ، وذكرى أمه الحبيبة لم تفارقه حتى انه أهدي لذكرائها بحثه الذي نشره عام ١٨٨٧ عن دراسة المحاليل بواسطة الوزن النوعي ، أمه التي أحضرته من سيبيريا ليهب نفسه للعلم ، وأودعته آخر وصية لها « لا تجر وراء الخيال يا ولدى ، وتمسك بالعمل ، ودع الكلام ، وابحث في مثابة عن الحقائق العلمية ، فهي في مرتبة التقديس ، وهناك الشيء الكثير الذي لم يكشف بعد » .

شغف ديمتري بدراسة الكيمياء ، وأقبل عليها بكل قلبه وعقله ، أثنان من أساتذته كانا لهما الفضل في توجيهه ، هما ثوسكريسنكى وكتورجاء، ولا زالت مذكرات الفتى التي كان يدون فيها محاضراته وانطباعاته أثناء الدراسة موجودة للآن في معهد الموازين والمقاييس بليننجراد .

كان علم الكيمياء في تلك الحقبة تتقاذفه المحاولات والتجارب ، والكيميائيون يخلقونه في المعمل وهو جنين ، وهذا الجدال حول الذرة والجزيء والتكافؤ غير أن الأفكار الجريئة التي كان يقذفها العالم

شهير قام بالكشف عليه ، وأعاد اليه ثقته بصحته ،
وأن مرضه هذا لا علاقة له بمرض السل .

انتقل بعد ذلك الى أوديسا مدرسا ، فوجد
في معامل جامعتها ما كانت نفسه اليه تصبو
من مواصلة للبحث في موضوع الحجم النوعية ،
ثم موضوع الاتحاد بين الكحول والماء ، ثم دراسة
المحاليل عن طريق الوزن النوعي ، تلك الدراسة
التي تولدت عنها نظرية الاماهة للمحاليل فيما
بعد .

وما أن اطمأن على صحته حتى عاد الى بطرسبورج
عام ١٨٥٦ ، وتقدم لدرجة الماجستير فحصل على
أعلى الدرجات ، وعلى أعلى تقدير أعلنته وزارة
المعارف في تقريرها الذي تذكر فيه « ان الطالب
نجح في شرح امكانية التمييز عن طريق الحجم
في الحالة الصلدة ، بين ظاهرة الاحلال وظاهرة
الاتحاد ، كما نجح في الاشارة الى تبويب التركيب
الكيمائي ، مستندا الى قاعدة الحجم النوعية »

فكان هذا التقرير قد تنبأ سلفا بأهمية بحوث
مندليف التي قادته بعد ذلك الى القانون الدوري
ثم قدم رسالته الثانية بعد شهر من الأولى عام
١٨٥٦ ، عن التركيب البنائي لاتحاد المواد السليسية
وكان عمره ثلاثة وعشرين عاما ، فعين في وظيفة
مساعد استاذ بجامعة بطرسبورج ، فأخذ يلقي
المحاضرات وينشر المقالات العلمية في المجالات
المحلية ، والأجنبية ، ثم في مجلة وزارة المعارف
لتعريف الرأي العام أهمية الدور الذي يقوم به علم
الكيمياء في تطوير الصناعة ، ولنضرب مثلا: مقالاته
عن الزجاج المائي ومواد التزجيج للخزفيات
وطرق استخدامها ، وعن مواد الصباغة الحديثة ،
لتكون له عوناً في المطالبة بزيادة ميزانية المعمل

الكيمائي بالجامعة ، وهي التي لم تكن تتعدى في
ذلك الوقت ثلاثين روبل في العام .

وفي عام ١٨٥٩ أرسلته الحكومة في بعثة لألمانيا
فالتحق بمعمل بنزن وكير شهوف في هيدلبرج ،
وكان كيكوليه وكولبه يحاضران في جامعتها ،
وقد تعلم من بنزن وكير شهوف كيف يستخدم المطياف
غير أنه وجد أن ميدان تخصصه يختلف عنهما ،
فأنشأ لنفسه معبلا صغيرا بموارده المحدودة ،
واستعان بالصناع الحرفيين الألمان في تجهيز
المعمل بالأدوات الزجاجية وغيرها ، وانكب على
العمل بحماس ، فاختر ظاهرة الأنايب الشعرية
والتوتر السطحي وعلاقته بقوى التماسك لجزيئات
المادة ، ثم مواضيع أخرى مثل تمدد السوائل ،
والحرارة المطلقة لدرجة الغليان لهذه السوائل .

وقد وجد أن قوى التماسك تقل كلما ارتفعت
الحرارة ، ومن ثم يسقط سطح السائل في الأنايب
الشعرية ، ووجد أن قوى التماسك هذه تختفى
وتصبح صفرا عندما يتحول السائل الى غاز ، ثم
استنتج أن لكل سائل درجة حرارة حرجة ، وأن
الغازات مثل النيتروجين والاكسجين والهيدروجين
يمكن اسالتها ، اذا أمكن الوصول الى درجات
حرارتها الحرجة ، بتبريدها تبريدا كافيا .

وفي خريف عام ١٨٦٠ ذهب الى كارلسروه
لحضور أول مؤتمر عالمي للكيميائيين ، واستمع
للخصومة الصارخة التي رانت على الكشف
الكيميائية الحديثة حول الذرة ، والجزيء والوزن
المكافئ ، والذرية والحمضية والقاعدية ، والقوانين
الجزيئية للمركبات ، والاصطلاحات الأخرى ، لقد
أفادته الأوزان الذرية التي دعا بها كانيزارو في هذا
المؤتمر ، وخدمته خدمة كبرى فيما جاء من أعوام .
ثم عاد عام ١٨٦١ الى بطرسبورج ، وبدأ يحاضر

المكوث على الزيت ، الذي كان يستخرجه الأهالي من الأماكن الضحلة ، وكثير ما كان يخرج مختلطا بمحاليل الأملاح الأرضية ، وألغيت المكوث عام ١٨٧٢ بناء على نصيحته لانعاش تصدير الكيوسين الموسكوفي الذي نال شهرة واسعة وقتئذ .

ولم يمنعه نشاطه الصناعي هذا عن دراسة الأسس النظرية لبعض القضايا الكيميائية ، فتقدم برسائله عن مزج الكحول بالماء ، ونال درجة الدكتوراه عنها ، وفيها بين أن تقلص حجم المحلول الكحولي المائي يحدث تحت شروط نسب محددة بين الكحول والماء في المحلول ، أي ٤٦ جزءا بالوزن من الكحول النقي الى ٥٤ جزءا من الماء ، ومن ذلك استنتج بعد تجارب عديدة استغرقت منه حتى عام ١٨٨٧ ، أن المحاليل تتحكم فيها قوانين الاتحاد الكيميائي العادية ، وقد استخدم ٢٨٣ مادة حصل منها على محاليل بمختلف التركيز ومختلف درجات الحرارة ، انها متعبة ، فيالها من متعبة !

وكان من نتائج هذه الدراسات وغيرها على المحاليل الصلدة كالبائك مثلا ، أن نشأ فرع جديد في علم الكيمياء هو التحليل الفيزيوكيميائي على محاليل الأملاح ، ثم طبق عمليا بعد سلسلة من التنبؤات النظرية ، فاكشفت أعظم رواسب أملاح البوتاسيوم في العالم في منطقة سوليكامسك ، وقد عارض معاصروه من الكيميائيين الأوروبيين أمثال اوستفالد وأرهينوس نظرية مندليف عن دور الكيمياء أثناء الاذابة ، أي تبادل التأثير الكيميائي بين المحلول والمادة المذابة ، وفي لوقت نفسه رفض مندليف نظرية ارهينوس للأيونات التي تنشأ عن تفكك الايكتروليتات في محاليلها ، فكان مخطئا لأن هذه النظرية مازالت سائدة حتى الآن .

في الكيمياء العضوية ، التي استمد ينابيعها من كيكوليه وكوليه وأمثالهما بجامعة هيدلبرج ، وألف كتابا في شهرين عن الكيمياء العضوية ، هاجم فيه نظرية القوة الحيوية التي كانت تسود الكيمياء العضوية في ذلك الحين ، وعزا تلك القوة الى قوانين السببية التي تربط ظواهر الاتحاد الكيماوي في أشكاله الأخرى ، وقد أصبح هذا الكتاب المرجع الدراسي في الجامعات الروسية ، ومنح عنه جائزة الأكاديمية العلمية ، وتزوج في العام التالي زواجا غير موفق انتهى بالانفصال عام ١٨٨٠ .

واستمرت بحوث مندليف في مجال الكيمياء التطبيقية والتقنية ، مما جعلته جديرا بلقب أستاذ هذا الفرع في معهد التقنية بجامعة بطرسبورج عام ١٨٦٤ ، وسافر الى فرنسا للإشراف على جناح المعروضات الروسية بالمعرض الصناعي الدولي عام ١٨٦٧ ، فاتهز الفرصة لزيارة كثير من المصانع في فرنسا وبلجيكا وألمانيا ، ووضع كتابا في هذا الصدد لتنمية بعض الصناعات الكيميائية في بلاده ، وعن تنظيم صناعة حمض الكبريتيك من الخامات الروسية ، طالما أن ييريت الحديد موجود بوفرة ، وكذلك عن تنظيم تصنيع الصودا الكاوية كيماويا من خاماتها ، فلقد كان يشعر بحسرة عندما يشاهد قومه يحرقون غابات ذات أشجار ثمينة للحصول على رماد القلويات اللازم لصناعة الصابون .

ثم التفت الى منابع الزيت في باكو ، وقام بدراسات واسعة في معامل التكرير البدائية في سورخاني ، التي تجاور بقايا معبد قديم ، هو معبد سوخاران الذي كان يخرج من إحدى حجراته الغاز الطبيعي ، فيشعله كهنة المعبد ، فيصبح نارا يخرلها عبدة النار من المجوس في قديم الزمن سجدا ، وقدم مندليف عدة اقتراحات لالغاء

المكان بالبالون ، واستقبلته الجماهير في المطاروفى الشوارع أعظم استقبال ، حتى أنهم فكوا وثاق الخيل التى كانت تجر عربته ، ليقوموا هم بجريها ، تكريما له .

ولم تشغله البحوث عن توجيه النقد والتبرم بحكومة القيصر الطاغية ، ولكنه كان من الحزم بحيث لا يذم الحكومة وجهها لوجه ، بل كان يتحين الفرص المناسبة التى يستطيع فيها أن يتقدم بالشكوى فى ظل القانون ، وتستطيع الحكومة أن تغمض لأنها كانت فى حاجة الى علمه ، وكلما ثار بالشكوى ، تذرعت الحكومة بأسباب لترسله سريعا فى بعثة ، تخلقها له خلقا ، وبهذا أمنوا ثورته ، واستفادوا فى نفس الوقت من عبقريته . فمثلا أرسلته حكومة القيصر اسكندر الثانى الى أمريكا عام ١٨٧٦ ، ليزور حقول الزيت فى بنسلفانيا ، وكانت صناعة الزيت فيها مازالت تحبو ، وعاد من أمريكا ، فأرسل مرة أخرى ليدرس ينابيع النفط فى الجنوب ، وهو لم يقصر عمله على جمع الاحصائيات وتأليف النظريات ، انه ابتدع فى المعمل طريقة جديدة لتقطير الزيت تقطيرا صناعيا ، ورفض الفكرة التى كانت سائدة عن أصل البترول التى تقول بأن الزيت جاء من تحلل المواد العضوية فى باطن الأرض ، وجاء بفكرته هو : ان أصل الزيت جاء من تفاعل الماء مع كبريتات الفلزات فى باطن الأرض .

وفى مؤتمر علماء النبات والفيزيكا الذى عقد فى ديسمبر عام ١٨٧٩ ، تكلم مندليف عن دور العلم القياى فى تنمية الصناعة واستغلال التربة والجبال والأنهار والغابات والصحارى فى النهوض بالحالة الاقتصادية فى روسيا ، ولهذا كان أول من أدخل كيمياء التربة والكيمياء الزراعية ، والمخصبات فى مختلف الجامعات .

ولما نقل الأستاذ فوسكريسنكى عام ١٨٦٧ الى خاركوف ، حل مندليف مكانه فى كرسى الكيمياء غير العضوية بجامعة بطرسبورج ، وأصبحت محاضراته فى الكلية تحتل فى قلوب الطلاب مكان التقدير والتقدير ، فكان يقابل بالتصفيق الحاد والحماس الشديد عند الدخول وعند الانتهاء من كل محاضرة واشترك فى العام التالى فى تأسيس الجمعية الفيزيوكيميائية الروسية ، وهى التى جمعت أكبر رواد الكيمياء فى روسيا وقتئذ .

شهد عام ١٨٦٩ أعظم كشف قام به مندليف ، ألا وهو القانون الدورى للعناصر ، وأدعه كتابه « أسنوفى خيمى » كما هو عنوانه بالروسية ، أو أسس الكيمياء كما يترجم الى العربية ، وهو الذى نحن بصدد تلخيصه ، وهذا القانون هو الذى خلد اسم مندليف فى جميع المحافل الدولية وفى التاريخ .

ثم قام بدراسات عن تباين بعض الغازات لقانون بويل وقانون الحجوم لجاي لوساك ، وساعدته الجمعية الفنية الروسية على انشاء معمل لدراسة مرونة الغازات عند درجات الحرارة المختلفة ، وأخرج عام ١٨٧٤ معادلة جديدة لحالات الغازات الكاملة ، تطورا لمعادلة كلايرون .

كان مندليف يهدف الى تحقيق الوشائج التطبيقية لبحوثه النظرية ، وقادته دراساته عن تداخل الغازات الى أمنية دراسة طبقات الجو العليا ، فعمل على تشييد بالون كبير صعد به بمفرده ومعه بعض الأجهزة الحساسة التى صممها مثل البارومتر وقياس الارتفاعات ، وتم له رصد كسوف الشمس فى أغسطس ١٨٨٧ ، ثم نشر بحوثه فى مجلة أخبار المهندسين ، كان هذا الحدث مجازفة بحياته لأنه طار بمفرده لضيق

« نحو التعرف على روسيا » ، « صناعة حديد منطقة الاورال » .

وبعد موت الاكاديمى زينين ، رشحته جميع الدوائر العلمية ليشغل مكانه الخالى فى اكااديمية العلوم ، وهو كرسى الكيمياء التطبيقية (التكنولوجيا) ، غير أن حكومة القيصر رفضت تعيينه فى هذا المكان ، وعينت بدلا منه استاذ المانى مغمور ، فكانت خيبة أمل للجميع ، وردت جامعة كيف على هذا التحدى بأن منحت مندليف درجات الشرف ، وتوالى المقالات اللاذعة للأكاديمى بتلروف فى الصحف تحت عنوان « الأكاديمية الامبراطورية للعلوم ؟ هل هى ملك لروسيا أم للامبراطور فقط ؟ »

وعوضته جامعة موسكو عن هذا الخذلان بأن جعلته من بين أعضاء الشرف فيها ، ومنحته الجمعية الملكية بانجلترا نوط داقى ، ثم نوط فراداي ، وترامت عليه أنواط الشرف من الجمعيات الأخرى مثل الجمعية الكيميائية الألمانية ، والجمعية الكيميائية الأمريكية ، ثم من جامعات برنستن وكمبردج واكسفورد وجوتجن .

واناصر مندليف الأحرار ، وقد كان هذا ديدنه دائما ، فخلق لنفسه اعداء كثيرين منذ عام ١٨٨١ بعد اغتيال القيصر اسكندر الثانى الذى حاول جاهدا أثناء حكمه فى حل مسألة الأرض التى كان يعيش فوقها ومنها ٢٣ مليوناً من العبيد الأرقاء فى روسيا ، كما حاول تخفيف الرقابة على الصحف والتوسع فى فرص التعليم ، وعاشت روسيا فى اضطراب سياسى حتى عام ١٨٩٠ .

وذات مرة بعث طلاب جامعة بطرسبورج بعريضة يطلبون فيها تغيير بعض النظم فى التعليم ، وبغته قامت فى بولنده ثورة ضد الروس ، فعادت

وفى عام ١٨٨٨ دعت وزارة الممتلكات الحكومية الى زيارة حوض الدونتز ، لدراسة امكانية تطوير عمليات تعدين الفحم الحجرى ، فقام بهذه المهمة خير قيام ، ونشر عنها بحثا فى مجلة أخبار الشمال تحت عنوان « قوى المستقبل التى ترقد حول ضفاف الدونتز » .

ان العالم الروسى الكبير فكر فى تحويل الفحم الى غاز يخرق داخل مناجمه ، كانت لديه فكرة ذات بساطة وعبقريه ، انها فكرة استعمال القوة الحرارية للفحم بدون نقله الى سطح الأرض ، وذلك باحراق طبقات الفحم تحت الأرض ، وحرقه بكمية كافية من الهواء ، وما ينتج من غاز يؤخذ مباشرة الى المواقد ، غير أن أحلامه هذه قد طمرت حقبة طويلة ، ثم نفذت فى ٣ ابريل سنة ١٩٣٣ فى منجم كروتوفكا فى حوض موسكو لأول مرة فى العالم ، ثم فى شاخى وفى لينينسك كوزتسكى وفى غورلوفكا ، واستعمل الغاز الناتج فى الصناعة لأول مرة عام ١٩٣٨ فى الاتحاد السوفيتى .

وتعرف مندليف بفتاة آية فى الذكاء فى منزل شقيقته كابوستينا ، فتاة موهوبة لها بالفنون شغف ، فتزوجها وهو ابن سبع وأربعين بعد أن طلق زوجته الأولى ، وعرفت زوجها آنا ايشانوفنا بوبوفا كيف تجعله سعيدا ، فكانت تفسح فى حياتها لما كان يأتيه من جمحات فى الخيال ، أو ما يعتريه من ضيق وشطط ، وجعلت من بيتها كل يوم جمعة وأربعاء منتدى لعظماء الفن والعلم ، فأصبح مندليف شغوبا بفن التصوير واتخب عضوا فى اكااديمية الفنون عام ١٨٩٤ .

وسافر مندليف الى منطقة الاورال عام ١٨٩٩ رغم ضعف صحته ، لدراسة ما أصاب هذه البقعة الغنية بخاماتها من ركود صناعى ، وعالج العيوب فى كتابين هما :

المتري في القياس في أنحاء روسيا ، ولكن بغير الزام رسمى .

وقامت الحرب بين روسيا واليابان في فبراير عام ١٩٠٤ ، فدل مندليف على أنه مواطن روسى صميم ، فعلى الرغم من شيخوخته ، بذل جهده في طلب النصر بمساعدة الأسطول نتيجة لارشاداته في استعمال المفرقات ، وعلى الرغم من هذه الجهود تحطم الأسطول الروسى ، حطمه اليابانيون ، فتأثر الشيخ العالم بهذه الهزيمة .

ان صدره كان دائما مصدر متاعبه ، وفى شبابه قال له طبيبه أنه لن يعيش الا ستة أشهر ، ولكن عزمته التتية القوية ، وجهه للعمل المتواصل ، جعلته يعيش أكثر من سبعين عاما ، ثم أصابه برد عند توديعه لوزير التجارة والصناعة حتى عربته فى يناير سنة ١٩٠٧ ، على اثر زيارته لمندليف فى غرفة الموازين والمقاييس .

وفى ٢٠ يناير سنة ١٩٠٧ أسلم الروح ، فلبست بطرسبورج ثوب الحداد ، وودعه مواطنوه بقلوب حزينة ، الى مثواه الأخير ، وهكذا هوى جبل من العلم منيع ، فخرت روسيا أكبر علمائها فى الكيمياء .

وكرمه الشعب الروسى بعد موته ، فأطلقت الحكومة اسمه على كثير من معاهد التقنية فى أنحاء روسيا ، واستمرت تنشر كتابه اسنوفى خيمى أو أسس الكيمياء تباعا كلما نفذ من السوق ، حتى بلغ عدد الطبعات ثلاثة عشر آخرها كان عام ١٩٤٧ ، وترجم الى كثير من اللغات ومنها الانجليزية عام ١٨٩٢ ، ١٩٠٥ ، وحتى يومنا هذا مازالت محتويات هذا الكتاب تدرس فى الجامعات فى أنحاء العالم ، وهى التى تشير الى القانون الدورى .

قوى الرجعية لتمتلك زمام الأمور ، ورفضت العريضة ، وتدخل مندليف وقدم عريضة أخرى بمطالبهم ، فأعيدت اليه ثانية ، وقيل له فى غير مواربة ، أن الأولى به ألا يتدخل فى شئون الدولة فليس هذا من شأنه ، وكان مندليف ذا كرامة وذا كبرياء ، فأحس بغضاضة واستقال من الجامعة التى خدمها أكثر من ثلاثة وثلاثين عاما ، وصمم على خدمة وطنه فى مجالات أخرى .

وحدث أن عرضت عليه الأدميرالية ووزارة الحرب ، الاشتراك فى مشروع انتاج مفرقع جديد لا دخان له اذا انفجر ، فاستطاع فى المدة ما بين ١٨٩٠ - ١٨٩١ . تخليق البيرو كولوديون الذى يحتوى على ١٣٪ نيتروجين ، وجرب عام ١٨٩٢ فكان رائعا فى نتائجه ، وأدخلته البحرية توا فى مدافع ١٢ بوصة وغيرها بنجاح كبير ، ثم ترك مندليف العمل فى البحرية لعدم انسجامه مع بعض الشخصيات العسكرية ذات النفوذ فى وزارة الحرب .

وعرضت عليه وظيفة مدير مصلحة الموازين والمعايير القياسية ، فقبلها واستطاع تحويلها الى مركز للبحوث يمول بالحركة والانتاج ، وشيد معامل خاصة تحوى الأجهزة الدقيقة كالفوتومتترات والترموترات الحساسة والهيدرومترات وغيرها من الأجهزة التى تفيد البحوث ، وصحح المقياس الرسمى للأطوال وهو الأرشين (٢٨ بوصة) ، ثم قام بمقارنة أوزان أكثر من ٢٠ ألف رطل روسى فى مختلف الجهات لكى يصحح الرقم الرسمى لوزن هذا الرطل ، على غرار ما فعل محمود حمدى الفلكى فى الأوزان المصرية ، واستطاع مندليف أن يصحح هذا الرقم لأقرب سادس رقم عشرى ، ثم استطاع بعد ذلك أن يدخل النظام

ويستطرد مندليف قائلا « ان عرفانا المتراكم الذى هو محصلة النظرة الكمية للتغيرات الكيميائية ، يتقدم كثيرا على ادراكنا الكيفى لهذه العلاقات ، فتجميع الحقائق على نطاق واسع ، وتكديسها فى صعيد واحد ، لا يكفى دليلا على السيطرة على أعنة العلم ، بل حتى لا يمدنا بالضمان الكافى لسبل النجاح مستقبلا ، أو حتى لا يجعلنا جديرين بالانتساب للفكر العلمى فى أسمى مراتب الاحساس به ، فصرح العلم لا يحتاج فقط الى مواد وخامات ، بل يحتاج الى خطة والى تنسيق ، ان بناءه يتم شكلا عن طريق العمل الذى يسعى جاهدا الى تجهيز المادة ، ووضعها فى المكان المناسب ، ثم تنفيذ الخطة ، وربط عناصرها وأجزائها فى ترتيب محكم » .

ولقد كانت الحقائق العددية محدودة الكيف والكم فى أيامه ، فلم يكن أمامه سوى الخواص الضوئية أو المغنطيسية أو الكهربائية ، وهذه بدورها لا تخدم هذا الطراز ، ذلك لأن المادة الواحدة لها صور متعددة كالجرافيت والماس فهما من صور الكربون ، والفوسفور الأبيض والأحمر صور للفوسفور ، والاكسجين والاوزون وهكذا ، ومع كل هذه الاختلافات فى صور المادة ، فان مندليف وجد أن هناك حقيقة واحدة للعنصر الواحد ، لا تخضع لأى تغير ، حتى ولو اتحد هذا العنصر مع عنصر آخر مغاير له ، بل تظل تلك الحقيقة ثابتة ، هذه الحقيقة تتلخص فى الوزن الذرى للعنصر ، فمهما تباينت صفاته ، وتعددت صورته ، وكثرت مركباته المختلفة ، يظل هذا الوزن ثابتا دائما أبدا ، هو تجريد عددى نسبى غير مطلق ، فلهذا سعى مندليف لايجاد نظام لتقسيم العناصر الى صفوف ومراتب ، يعتمد أساسا على الأوزان الذرية .

جمع هذا المتن الكبير الذى يقع فى جزأين ، حصيلة تجارب ونظريات علم الكيمياء ، من نسيج الفكر الأوروبي وحده ، وساعده على التأليف محاضراته القيمة التى استمر فى القائها على طلابه بجامعة سانت بطرسبورج ردحا طويلا ، فقد كان محاضرا من الطراز الأول .

وكان علم الكيمياء وقتئذ يشتمل على مجموعة من الحقائق المعزولة ، والظواهر المتباينة والتى تربطها بضعة قوانين ، وقد تراءى لكثير من علماء الكيمياء ، بعد أن أصبحت الذرة حقيقة واضحة ، وليست مجرد وهم أو خيال ، أن ذرات العناصر جميعها ، سواء ما تشابه منها أو ما اختلف تشترك فى تجريد موحد ، يكاد تدركه الأذهان .

واستهل مندليف مقدمة كتابه أسنوفى خيمى حيث قال « ان كتابى هذا هو بمثابة طفلى المحبوب ، فهو اذن صورة لأفكارى وتجاربى » . ثم أوضح بعد شرح آلاف من الأمثلة كيف يلهم العلم الصناعة ، ويدفعها الى مزيد من التقدم ، وكيف يفتح المجال لاحتمالات جديدة للارتفاع بقوى الطبيعة التى مازالت خافية عن الأعين ، ثم يشير بعد ذلك الى أهمية التمسك بالحقائق العلمية لبناء اقتصاديات الأمة .

وظهرت أول طبعة للكتاب بين عامى ١٨٦٩ ، ١٨٧١ ، ثم أخذ مندليف يعمل على توسيع مقومات الكتاب ، كلما جد جديد فى علم الكيمياء حتى وفاته عام ١٩٠٧ ، مؤمنا بأن ربط الأفكار بالحقائق العلمية عن طريق اليقظة العميقة ، قمين بأن يوضح معالم الطريق ، فبذلك تحتل الحقيقة مكانا يبعدها عن الوهم أو الخيال .

التي وجدها لينيس في القرن الثامن عشر في عالم النبات ، أو داروين بين مختلف الأشكال الحية التي نشأت عليها الخلائق العضوية ؟

ولازمه التساؤل في نهاره وليله ، واعتزم أن يجد سبيله بين هذا الهرج والمرج من العناصر .

فلنستمع اليه حين يقول « لقد انبجست الأفكار قسرا عن ضرورة وجود علاقة بين الكتلة وبين طبائع العنصر الكيميائية ، وأن الكتلة رغم أنها نسبية وغير مطلقة ، فانه يمكن التعبير عنها وكأنها ذرات متلاحمة ، لذلك فمن المعقول أن ننظر الى هوية العناصر في أوزانها الذرية ، ان الفطريات المنتشرة على ضالة حجمها ، لو قمنا باختبارها ودراستها لتمكنا من الوصول الى خبايا وعلاقات أهم ، لذلك بدأت بترتيب المادة التي أبحثها بكتابة أسماء العناصر وأوزانها الذرية وخواصها الأساسية على بطاقات كل على حدة ، بما في ذلك العناصر المتشابهة والأوزان الذرية المتقاربة ، كل هذا أوصلني الى صحة الجزم بأن خواص العناصر ما هي الا دوال لأوزانها الذرية ، فهي دورية الورود ، ترد وتعود بارتفاع أوزانها الذرية ، وبالرغم من وجود بعض الشكوك في ذهني حول نقاط أخرى ، الا انني كنت أشعر بيقين تام بصحة النتائج التي وصلت اليها ، فلم يكن هناك موضع للصدفة الخاطئة » .

رشق مندليف هذه البطاقات بالدبابيس على حائط معمله ، ثم عاد ينظر فيما جمع فيها من حقائق ، ثم جمع العناصر المتشابهة من بينها ، وأعاد رشقها معا على الحائط ، فترأى له بذلك علائق غاية في الغرابة ، وغاية في الوضوح .

عندئذ رتب عناصره في مجموعات من سبعة بادئا بالليثيوم (وزنه الذري ٧) وأتبعه بالبيريلىوم

جميع مندليف كل ما عرف من هذه العناصر وحتى عام ١٨٦٩ لم يكن معروفا سوى ثلاثة وستين عنصرا ، ولم ينس واحدا منها ، بل أضاف اليها الفلور ، ولم يكن قد فصل بعد لشدة نشاطه ، ولكل من هذه العناصر ذرة دالتونية تختلف عن ذرة الآخر وزنا ونشاطا ، بدأت بالواحد وهو الهيدروجين وانتهت الى ٢٣٨ وهو اليورانيوم .

بعضها غازات مثل الاكسجين والنيتروجين والكلور ، وبعضها سوائل كالزئبق والبروم ، والباقية جوامد ، منها فلزات صلبة كالبلاتين والايридиوم ، ومنها فلزات رخوة كالصوديوم والبوتاسيوم ، ومنها الليثيوم خفيفا خفة تجعله يطفو فوق الماء ، وعلى نقيضه الأوزميوم أثقل من الماء اثنين وعشرين مرة ونصف .

ثم الفلزات : منها ما هو أحمر كالنحاس وأصفر كالذهب ورمادي لامع كالفضة ، ومنها ما يصدأ كالحديد ومنها ما يظل ثابتا بحاله لا يصدأ كالذهب ، ومنها ما يقبل التلميع كالنيكل والكروم ، أما الرصاص فهو أكثرها انطماسا ، ومن اللافلزات ما ينصهر بالحرارة كالكبريت ومنها ما يتسامى الى غاز كالiod .

ومن العناصر ما يتحد بذرة من الاكسجين ، ومنها ما يتحد بذرتين أو ثلاث أو أربع ، ومنها ما هو سام كالزرنيخ والكلور .

معترك مختلط هائل من صفات فيزيقية وأخرى كيميائية : كل يخالف كلا .

وتساءل مندليف ؟

أيوجد نظام يجمع هذه العناصر على الرغم من اختلافها الظاهر واختلاطها ، أيمن الاستدلال من دراستها على رابطة تنشأت عليها كتلك الرابطة

قانون مدهش وهو غاية في البساطة ، وتعميمه على المركبات البسيطة تتج من الحقيقة التي تبين أن عناصر العمود الأول تتحد بالاكسجين بنسبة ذرة من الاكسجين الى ذرتين من العنصر ، وعناصر العمود الثاني اتحدت بنسبة ذرة من الاكسجين الى ذرة من العنصر ، وعناصر العمود الثالث اتحدت بنسبة ثلاث ذرات من الاكسجين الى ذرة من العنصر ، أى أن عناصر العمود الأول أحادية التكافؤ ، والثانية ثنائية التكافؤ ، والثالثة ثلاثية التكافؤ وهكذا قد تحقق شبه هذا الوفاق في سائر الأعمدة .

فأى شيء في الطبيعة أبسط من هذا وأيسر ؟ انك لتعلم صفات عنصر من عناصر مجموعة من هذه ، ما عليك الا أن تعلم خواص هذه المجموعة بصفة عامة ، فأى اقتصاد في الجهد هذا ؟ وأى اقتصاد في الوقت لدارس الكيمياء ؟ وتساءل مندليف : أياكون هذا الجدول ، ما وقع فيه من توافق ، مصادفة وقعت مما يقع في الكون من مصادفات ؟ وراح يدرس ويبحث في سجلات العلم ، خشية أن يكون في تحمسه وعجلته قد نسي بعض العناصر ، فغاب عنه أن يجد لها مكانا في هذا النظام المنسق البديع .

ووجد غلطة ، نعم غلطة ، فهذا هو اليود ووزنه الذرى ١٢٧ ، وهذا عنصر آخر هو التلريوم ، ووزنه الذرى ١٢٨ ، وقد سبق له أن وثق بهذه الأوزان فأحلها في مكانها طبقا لتزايد الوزن الذرى ، ونظر مندليف الى جدولته العجيب ، وبغزيمة العالم المدقق أعلن على الملأ أن الوزن الذرى لعنصر التلريوم وزن خاطيء ، فهو ليس ١٢٨ ، بل يجب أن يكون أصغر من اليود حتى يقع في عمود الكبريت والسلينيوم الذى يشبههما ،

(وزنه الذرى ٩) ، ثم البورون (١١) والكربون (١٢) والتروجين (١٤) والاكسجين (١٦) والفلور (١٩) ، وجاء من بعد ذلك الصوديوم ووزنه الذرى (٢٣) ، فوجد أن هذا العنصر يشبه العنصر الأول « الليثيوم » شبها قريبا ، في خواصه الفيزيائية والكيميائية .

من أجل هذا وضعه تحت عنصر الليثيوم في جدولته ، وبعد أن أحقه بستة عناصر أخرى ، وقف عند الكلور ، فوجد أن هذا الكلور له خواص كخواص الفلور ، ومن الغريب أن يقع الكلور في هذا الجدول ، تحت الفلور في الترتيب ، وهكذا استمر في صنع جدولته ، وهكذا استمرت العناصر المتشابهة تترتب بحيث يقع بعضها تحت بعض ، وانتظمت العناصر انتظاما رائعا .

فالعناصر الفلزية الفعالة جدا ، اعنى الليثيوم والصوديوم والبوتاسيوم والروبيديوم والسيزيوم ، وقعت في عمود واحد هو عمود رقم ١ ، والعناصر الأشد فاعلية من اللافلزات اعنى الفلور والكلور والبروم واليود كلها وقعت في العمود السابع .

ان مندليف اكتشف بهذه الوسيلة ، القانون الدورى للعناصر سجله بنفسه هكذا :

« كلما زاد الوزن الذرى اكتسبت العناصر خواص جديدة متغيرة كلية ، ثم ترجع تلك الخواص فتعود ثانيا في دورة جديدة في خطوط وصفوف للعناصر ، وفي نفس التسلسل السابق للصف ، وعلى ذلك يمكن تلخيص هذه الدورية في العبارة التالية : ان خواص العناصر وما يتبع ذلك من خواص المركبات البسيطة لها ، ترتبط بنسق دورى (يتكرر بانتظام) طبقا لجرم الوزن الذرى لهذه العناصر » .

وكذلك الحال مع الكوبالت والمنجنيز فقد صحح وزنيهما الذريين .

مرة أخرى وجد مندليف أن الخواص الكيميائية لعنصر البريليوم أو كما كان يقال له جلو كينوم ، تضطره الى تغيير مكانه في الجدول طبقا لوزنه الذرى الذى كان معروفا وقتئذ ، فقرر مندليف أن نهاية تكافؤ هذا العنصر هي ثلاثة وليست اثنين ، وعلى ذلك فيكون الوزن الذرى له ٩٤ بدلا من ١٣٧ .

وبالمثل غير الوزن الذرى للكلسيوم من عشرين الى أربعين ليقع تحت شبيهه في الخواص وهو فلز المغنسيوم .

وكانت هذه ثورة وخروج عن المألوف في العلم ولكن هكذا كان هذا العالم لا يبالى في تحطيم خطأ اعتقد القوم أنه صحيح ، وجاء المستقبل وجرت البحوث ، فدلّت على أن مندليف كان مصيبا في الكثير مما رأى ، وحدث مثل ذلك مع الذهب والبلاتين الذى وجد أن الأوزان الذرية المعروفة عنهما خاطئة وأن مندليف مصيب حينما ارتأى أن وزن الذهب الذرى أكبر من وزن البلاتين .

وبقى لمندليف أن يضرب ضربته الكبرى ، ففى جدولته كانت خانات لاتزال فارغة ، فهل تظل هذه الخانات فارغة الى الأبد ، أم أن العلم لم يفرغ بعد من كشف العناصر التى تملأ هذه الخانات ؟ ففى المجموعة الثالثة كانت هناك خانة فارغة بين الكلسيوم والتيتانيوم ، وحيث انها وقعت تحت البورون ، فالعنصر المجهول الذى يملؤها لابد أن يشبه البورون فى خواصه ، وسماه ايكا بورون (أى شبيه البورون ، ولفظ ايكا مشتق من اللغة السنسكريتية بمعنى زائد) ، ولما كان هذا العنصر المجهول يقع بعد البوتاسيوم (٢٩) والكلسيوم

(٤٠) ثم يتبعه التيتانيوم (٤٨) والفاناديوم (٥١) ، فلا بد أن يكون وزنه الذرى التقريبى هو (٤٤) ، واكسيده ثلاثى التكافؤ وقاعدى ، والعنصر غير متطاير ولا يحلل الماء فى درجات الحرارة المعتادة ولكن يحللها فى الحرارة المرتفعة ، تلك كانت نبوءة مندليف التى تحققت عام ١٨٨٠ على يد نلسن وكليف اللذين كشفا هذا العنصر فى معدن الجادولينيت ، وسمياه سكانديوم تمجيذا لبلدها سكاندينافيا .

وكانت هناك خانة أخرى فارغة فى نفس هذه المجموعة ووقعت تحت الالومنيوم ، فسمى عنصرها المجهول (ايكا - الومنيوم) ، وتحققت نبوءته مرة ثانية ففى سبتمبر عام ١٨٧٥ - بعد أن أعلن مندليف رأيه أعلن الكيميائى الفرنسى ورتز فى أكاديمية العلوم بباريس عن اكتشاف زميله ليكوك دى بوازبودران لعنصر جديد فى معدن بلند الخارصين بوادى انجليز بهضاب البيرينيز ، كثافته ٤٧ ووزنه الذرى ٦٨ ويشبه الالومنيوم فى خواصه ، وسماه جاليوم ، وتنطبق هذه الأرقام على تقديرات مندليف التى أعلنها فى الجمعية الفيزيوقيميائية الروسية .

ومرة ثالثة وجد مندليف خانة فارغة ، فى المجموعة الرابعة ، وبما أن موضعها كان تحت السليكون ، فقد سمي عنصرها المجهول شبيه السليكون أو (ايكا - سليكون) ، وأعطى لهذا العنصر خواص فيزيقية وكيميائية موضحة بالجدول التالى عام ١٨٧١ ، وفى عام ١٨٨٥ أعلن الكيميائى الألمانى فينكلر عن اكتشاف عنصر جديد هو الذى سبق لمندليف أن تنبأ به وسماه جرمانيوم وحدد خواصه الفيزيقية والكيمائية الموضحة بعد والى تكاد تنطبق مع تلك الخواص التى تنبأ بها مندليف .

ايكاسليكون كما تنبأ به مندليف عام ١٨٧١

الوزن الذرى ٧٢

الوزن النوعى ٥ر٥

لا يزيح الفلز الهيدروجين من الاحماض

الرمز الكيمائى لاكسيده س ل١

الوزن النوعى للاكسيد ٤ر٧

أملاحه تذوب بسهولة فى الماء

كلوريده س كل؛ سائل ذو درجة غليان ٩٠° ووزن

نوعى ١ر٩

الجرمانيوم الذى اكتشفه فينلكر عام ١٨٨٥

الوزن الذرى ٧٢ر٦

الوزن النوعى ٣٥ر٥

الفلز لا يذوب فى الأحماض

الرمز الكيمائى لاكسيده جر ل١

الوزن النوعى للاكسيد ٧٠ر٤

أملاح الجرمانيوم تذوب بسهولة فى الماء

كلوريد الجرمانيوم جر كل١ وهو سائل ، ودرجة

غليانه ٨٣° ووزنه النوعى ١٨٨٧ر١

فيها ، انهم يسمونها الغازات النبيلة الهامدة ، لأنها لا تتحد مع أى عنصر آخر .

انها تعمل فى الحياة عملا نافعا ، فالأرجون والنيون يعملان فى المصابيح المتوهجة ، والهليوم تملأ به البالونات .

ان الجدول الدورى الذى ابتدعه مندليف لم يفشل قط فى ادخال العناصر التى كشفت حتى بعد وفاة مندليف مثل اكتشاف العناصر المشعة على يد مدام كورى وغيرها ، أو العناصر التى يخلقونها فى المعامل مثل عنصر المندليثيوم وترتيبه ١٠١ ، والذى أطلقوا عليه اسم مندليف تمجيذا لهذا العالم العملاق .

معركة مع لوثر ماير :

ان كشف القانون الدورى بمعرفة العالم الروسى مندليف لم يكن مباغتاً ، فأصول نظامه كانت قد بدأت تخطو منذ أعوام مضت على يد الكيمائى الانجليزى نيولاندرز ، الذى اشترك فى حرب الوحدة الايطالية مع غاريبالدى ، وعلى يد لوثر ماير أستاذ الكيمياء فى جامعة برسلاو بألمانيا ، ودى شانكورتوا العالم الفرنسى ، كل هؤلاء قد

ثم أخذت البحوث تتوالى حتى بلغ عدد العناصر التى اكتشفت سبعة وثلاثين منها واحد وعشرون قد تنبأ بها مندليف ، ولم يأت عام على وفاته (توفى عام ١٩٠٧) حتى بلغ عدد العناصر فى الجدول الدورى للعناصر ٨٦ عنصرا .

واهتزت الدوائر العلمية لنجاح هذا النظام الذى ابتدعه مندليف ، ومنذ أن قام العالمان الانجليزيان رامزى ورايلى عام ١٨٩٣ باكتشاف عنصر الأرجون فى الهواء ، ثم الهليوم عام ١٨٩٥ ، وضعت مجموعة هذه العناصر فى عمود واحد ، وتشمل الهليوم والأرجون والنيون والكريبتون والزينون وأخيرا الرادون .

لقد فصلت هذه الغازات من مائة وعشرين طناً من الهواء بعد اسالته ، فصلها العالمان رمزى وتراقرس ، ان هذه الغازات ، أفراد المجموعة الموسومة بالصفر ، قد انتبذت لنفسها مكانا فريدا ، لا تود ائتلافا ولا اتحادا ، حتى مع أشد العناصر فعالية كالبوتاسيوم أو الفلور ، لقد أخفق الكيمائيون فى اخراجها من أبراجها المترهبة

تبينوا أن هناك تشابها في الصفات بين أفراد معينة من العناصر .

ففي عام ١٨٧٠ ظهر في المجلة الألمانية «حوليات ليبج» جدول حوى العناصر ، كاد أن يطابق جدول مندليف ، ان الزمن قد نضح لمثل هذا القانون لكى يرى النور ، وبقي أن يوجد العلماء الذين لهم الجرأة والعبقرية الملهمة التى بها يرفعون صرح هذا القانون عاليا ، حتى يرى الناس منه صلته بالحقائق الواضحة ، قال مندليف « ان القانون احتاج الى عدد كاف من العناصر يكشف ، حتى يمكن جدولتها ، وحتى تيسر سبل الكشف عن هذا القانون بعد ذلك » .

ان ديمترى مندليف لو أنه ولد قبل جيله بجيل ، ما استطاع أن يكشف «القانون الدورى» يؤكد مؤرخو العلم من الروس ، أن لوثر ماير قد وصلته أنباء جدول مندليف قبل نشره ، على يد صديقه الألمانى بيلستين الأستاذ بجامعة بطرسبورج ، فاستطاع أن يبدل ثم يعدل فى جداوله السابقة التى سبق له نشرها فى الأعوام ١٨٦٤ ، ١٨٦٨ ، بعد أن كانت فجة غير ناضجة ، لتصبح شبيهة بجدول مندليف ، وقام لوثر بنشر جدولته عام ١٨٧٠ بعد أن أعلن مندليف أمام الجمعية الكيميائية الروسية عن كشفه عام ١٨٦٩ .

ان موضوع أسبقية كشف القانون الدورى ، قد بحثته الجمعية الملكية بلندن ومنحت مندليف ولوثر ماير ميدالية دافى لكل منهما وفى الوقت نفسه ، اعترافا لهما بالمجهود الكبير الذى أدى الى هذا النظام الدورى ، أما نيولاندز فقد سبق له ترتيب العناصر على غرار الأنعام الموسيقية ، حيث لاحظ أن كل عنصر فى جدولته وقع فى المرتبة الثامنة ، شابه فى خواصه العنصر الأول ، وتكرر

هذا ، فترأى له الجدول وكأنه لوحة المفاتيح الموسيقية على البيان ، فهى تحمل ثمانية وثمانين مفتاحا ، تضرب ثمان وثمانين نغمة ، وتنقسم دورات ، كل دورة تتألف من ثمانية ، آخر عدد جذبته مضاعف لآخر من سبقتها .

قال نيولاندز « ان المجموعة من العناصر تشبه مجموعة هذه الأنعام من حيث علاقة آخر الدورة بآخر سابقتها » لم يكن هذا الكشف غريبا على تاريخ العلم فقد سبق لعلماء العرب أن تشبثوا بنظام العناصر الأربع ، وانعكس ذلك على موسيقى الكندى ، فكانت هناك أوتار أربع هى البم ، فالملث ، فالملثنى ، فالزير . وأيام نيولاندز كان عدد العناصر ٥١ عام ١٨٦٤ بدلا من أربع أيام الكندى .

وضحك أعضاء الجمعية الكيماوية البريطانية عند سماعهم لقانون الثمانية هذا ، وقام الأستاذ فوستر متندرا وقال « هل حاول المحاضر مرة أن يرتب العناصر وفقا لموقع الحروف الأولى من أسمائها بالحروف الأبجدية » .

وطمر هذا الكشف ، ولما أصبح قانون مندليف حقيقة تنبض بالحياة ، استدعت هذه الجمعية عالمها نيولاندز بعد عشرين عاما لتمنحه ميدالية دافى تقديرا له عن هذا الكشف ، ليثبت الجنس البريطانى أسبقيته فى هذا المجال .

أما مندليف فقد كتب عام ١٩٠٦ قبل وفاته بعام « ليس شانكورتوا الذى يعزو الفرنسيون أسبقيته لكشف القانون الدورى ، ولا الانجليزى نيولاندز ، ولا حتى لوثر ماير الذى يصر الألمان على وصفه بأنه مؤسس القانون الدورى ، ليس لهؤلاء جميعا حق المجابهة فى الادعاء بالتنبؤ بخواص العناصر التى لم تكن قد كشفت بعد ،

أو حتى تعديل الأوزان الذرية التي سبق للكيميائيين الاعتراف بها ، وبالجمله لم يحسوا بأن القانون الدوري هو قانون طبيعي ، يستطيع أن يحتضن الحقائق كما أعلنتها عام ١٨٦٩ » .

أما علماء العصر الحاضر فكلهم يؤمنون بأن مندليف هو صاحب الأسبقية في تثبيت دعائم القانون الدوري ، ولا يزال اسم مندليف يضيء عاليا جميع الكتب والمراجع التي تدرس بالجامعات والمدارس الثانوية ، حتى بعد أن أصاب جدوله الكثير من التعديلات ، أدخلها موزلي العالم

البريطاني الفيزيقي باعتبار الرقم الذري بديلا للوزن الذري ، أو حتى بعد الاكتشافات الحديثة للنظائر المشعة للعناصر التي زادت في الوقت الحاضر عن سبعماية .

وهكذا أصبح لعلم الفلك نظام هو النظام النيوتوني ، ولعلم النبات نظام هو الذي وضعه لينيس ، ولعلم الحيوان نظام هو نظام التطور لداروين ، ولعلم الوراثة نظام هو الذي وضعه مندل ، ولعلم الكيمياء نظام هو الذي وضعه مندليف .